

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3568722号
(P3568722)

(45) 発行日 平成16年9月22日(2004.9.22)

(24) 登録日 平成16年6月25日(2004.6.25)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H 0 2 H 3/093

H 0 2 H 3/093

D

B 6 0 R 16/02

B 6 0 R 16/02

6 5 0 S

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-3996
(22) 出願日 平成9年1月13日(1997.1.13)
(65) 公開番号 特開平10-201076
(43) 公開日 平成10年7月31日(1998.7.31)
審査請求日 平成15年1月9日(2003.1.9)

(73) 特許権者 000005463
日野自動車株式会社
東京都日野市日野台3丁目1番地1
(73) 特許権者 000006895
矢崎総業株式会社
東京都港区三田1丁目4番28号
(74) 代理人 100078237
弁理士 井出 直孝
(74) 代理人 100083518
弁理士 下平 俊直
(72) 発明者 細川 清
東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
自動車工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過電流遮断回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主電流通路に挿入された半導体スイッチ（1）と、この主電流通路の電流を検出する電流検出回路（2）と、この電流検出回路に所定電流を越える電流が検出されたとき前記半導体スイッチを遮断させる論理回路（3）とを備え、

前記半導体スイッチ（1）が遮断状態から導通状態に切替られた直後の第一の短い時間（ t_1 ）には前記電流検出回路に前記所定電流を越える電流が検出されても前記論理回路の半導体スイッチを遮断させる動作を禁止する第一の手段を設けた過電流遮断回路において

、
前記半導体スイッチが十分な時間にわたり導通状態にあるとき前記電流検出回路（2）に 10
前記所定電流を越える電流が検出されても第二の短い時間（ t_2 ）だけ前記論理回路の半
導体スイッチを遮断させる動作を禁止する第二の手段を備え、

前記第一の手段は、前記第一の短い時間（ t_1 ）にわたり前記論理回路に前記半導体スイ
ッチの断続信号をm回（mは2以上の整数）繰り返し与える手段を含み、

前記第二の手段は、前記第二の短い時間（ t_2 ）にわたり前記論理回路に前記半導体スイ
ッチの断続信号をn回（nは2以上の整数）繰り返し与える手段を含み、

前記半導体スイッチ、前記電流検出回路および前記論理回路は一体的に形成されたインテ
リジェント・パワー・スイッチに含まれ、

前記第一の手段および前記第二の手段はそのインテリジェント・パワー・スイッチの論理
回路の出力を取込みその論理回路に入力を与える制御回路（CPU）に含まれる

ことを特徴とする過電流遮断回路。

【請求項 2】

前記第一の手段は、断続信号を m 回繰り返すときに少なくともその一回目の電流値が前記所定電流を越えることがあってもこれを無視する手段を含み、前記第二の手段は、断続信号を n 回繰り返すときに少なくともその一回目の電流値が前記所定電流を越えることがあってもこれを無視する手段を含む請求項 1 記載の過電流遮断回路。

【請求項 3】

$t_1 = t_2$ 、 $m = n$ である請求項 1 または 2 記載の過電流遮断回路。

【請求項 4】

$m > n$ である請求項 1 または 2 記載の過電流遮断回路。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、直流電源の過電流遮断に関する。本発明は、特にインテリジェント・パワー・スイッチ（以下この明細書では「IPS」という）を用いた過電流遮断回路の改良に関する。本発明は、自動車の電源回路に利用するために開発されたものであるが、自動車に限らず広く利用することができる。

【0002】

【従来の技術】

自動車の電装品用電源回路に、IPS が広く用いられるようになった。IPS は主電流通路に設けられた半導体スイッチと、この主電流通路の電流を検出する電流検出回路と、この電流検出回路の検出出力に過大電流が検出されたときに半導体スイッチを自動的に遮断する論理回路とを一つのパッケージの中に含む電気部品である。定格電流が数アンペアで過電流遮断値を数十アンペア程度に設定したものが広く普及している。この IPS はそれ自体で主電流通路に過大電流があることを検出し、その検出出力にしたがって主電流通路を遮断する機能を持っているが、この内蔵の論理回路には出力端子および入力端子が設けられていて、この出力端子および入力端子を利用してさらに複雑な制御を行うことができる。すなわち、この IPS とは別に外部に CPU（マイクロ・プロセッサ）を設け、この出力端子の信号を CPU に取り込み、CPU からこの入力端子に制御信号を送り込むことにより、過大電流発生時の主電流通路の遮断だけでなくいろいろと高度な制御を行うことができる。

20

30

【0003】

従来例技術として、特開平 1-301432 号公報に記載された技術がある。この技術は自動車用電装品の制御スイッチに用いられるものであり、論理回路の出力信号を CPU に取り込み、CPU で処理した信号を論理回路の入力信号として供給することにより、検出する過大電流のレベルを 2 段階に制御するものである。すなわち、停車中の自動車を始動させるときに、運転席からの操作により電装品にはじめて電流を供給すると、電装品の中には回転機など突入電流の大きいものがあり、一時的に設定された過大電流のレベルを越える電流を検出することになる。しかし、突入電流は通電開始直後の短い時間に生じる正常な現象であり、装置が正常に動作しているときはその短い時間が経過した後には主電流通路の電流値は定常値に収束する。したがって、突入電流が発生する短い時間には設定する過大電流のレベルを一時的に高くし、過大電流が収束した後は設定する過大電流のレベルを定常電流に対応する低い値に変更するように制御する。これにより、無益に過大電流検出により主電流通路の遮断を行うことがないように、同時に一律に高い過大電流のレベルを設定して異常現象を発見しにくくすることがないようにしたものである。

40

【0004】

本願出願人らは、上記公報記載の回路とは異なる動作原理の回路であるが、同様な目的の回路を使用したユニット部品あるいは自動車を製造販売している。すなわち、図 1 に示すように、電装品に直流電流を供給する主電流通路に IPS を用いて電流のオン・オフを行い、その IPS の論理回路から出力信号を CPU に取り込み、CPU で処理された制御信

50

号を論理回路の入力信号として与える回路構成である。このCPUはこのIPSを制御するためだけでなく、図外の自動車の電気制御スイッチを複雑にかつ関連させて制御するために共通に設けられたものである。そしてこの回路では、電装品の突入電流が発生する期間には、IPS内部の半導体スイッチを高速に繰り返しオン・オフさせて、主電流通路を流れる電流が実質的に設定された過大電流のレベルを越えないように制御するようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来例として示す過電流遮断回路で、つぎのような問題が経験された。すなわち、このIPSを経由して供給される電装品の中に大きい容量性の負荷がある。具体的な一例としては、冷凍車に設けられた冷凍機用のコンプレッサ・モータである。コンプレッサ・モータはそれ自体では容量性の負荷とはならないが、その自動車に装備されるラジオ受信機やコンピュータ装置に、電源回路を通じて雑音が入り込んで悪影響を与えることがないように、雑音防止のために電源回路に大容量のコンデンサが接続されることになった。しかも、この冷凍機用のコンプレッサ・モータは自動車の走行に伴う各装置の電源のオン・オフとは原則的に無関係に、冷凍室の温度を検知して独自にオン・オフが行われる。

【0006】

したがって、上記従来例で説明したように、自動車を始動させるときにはじめて電装品に電源電流を供給した直後に生じる突入電流に対して、設定された過大電流のレベルを越えたとして異常時の処理を実行することがないように防護を施していたとしても、冷凍機は自動車の定常走行中に独自の温度制御により自動的に起動し自動的に停止するから、この起動のときには短い時間だけ大きい電流が流れ、定常状態を監視するために設定された過大電流のレベルを越える電流が検出されてしまうことになる。これは正常な現象であるから、この過大電流のレベルを越える電流により異常が発生したこととして主電流通路を遮断する、あるいは警報を発生するなどの処理を実行することはできない。

【0007】

本発明はこのような背景に行われたものであって、負荷に対して最初に電源電流を供給した直後の短い時間（第一の短い時間 t_1 ）に生じる過大電流があっても、これを異常としないように防護する回路に加えて、定常運転状態の時間が経過しているときに、短い時間（第二の短い時間 t_2 ）だけ過大電流の状態が発生しても、これも異常として処理することのない過電流遮断回路を提供することを目的とする。本発明は、正常な電装品の動作により異常を検出し主電流通路の電流を遮断する、あるいは警報を発することがない過電流遮断回路を提供することを目的とする。本発明は、大きい容量性の負荷回路を有する装置の電源回路に使用して有用な過電流遮断回路を提供することを目的とする。本発明は、負荷の大きい電装品を装備した自動車用の電源回路として有用な過電流遮断回路を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、主電流通路に挿入された半導体スイッチ（1）と、この主電流通路の電流を検出する電流検出回路（2）と、この電流検出回路に所定電流を越える電流が検出されたとき前記半導体スイッチを遮断させる論理回路（3）とを備え、この半導体スイッチ（1）が遮断状態から導通状態に切替られた直後の第一の短い時間（ t_1 ）には前記電流検出回路に前記所定電流を越える電流が検出されても前記論理回路の半導体スイッチを遮断させる動作を禁止する第一の手段を設けた過電流遮断回路において、この半導体スイッチが十分な時間にわたり導通状態にあるとき前記電流検出回路（2）に前記所定電流を越える電流が検出されても第二の短い時間（ t_2 ）だけは前記論理回路の半導体スイッチを遮断させる動作を禁止する第二の手段を備えたことを特徴とするものである。

【0009】

これにより、例えば停車中の自動車を始動させるときなど正常な電装品の突入電流により、最初に電源電流を供給した直後の第一の短い時間（ t_1 ）に過大電流があってもこれ

10

20

30

40

50

を異常とすることがなくなり、それに加えて、定常状態での電流供給時に（例えば冷凍機が起動するなど）正常な現象により第二の短い時間（ t_2 ）だけ過大電流が検出されたとしても、これを異常として主電流通路の電流を遮断したり、あるいは警報を発することがないように構成することができる。

【0010】

この第二の手段（定常状態に発生する冷凍機などの初期電流を異常とすることがないようにする手段）は、第一の手段（正常な突入電流を異常とすることがないようにする手段）と同一の構成のものを定常状態の一時的な過大電流検出に対して繰り返し使用することができるし、第二の手段は第一の手段とは別に、異なるパラメタを設定して設けることもできる。第二の手段を異なるパラメタで設定する方が高度の処理を行うことができる。

10

【0011】

半導体スイッチ、電流検出回路および論理回路は一体的に I P S として形成された部品を使用し、半導体スイッチを遮断させる動作を禁止する第一の手段および第二の手段は、I P S の論理回路の出力を取込みその論理回路に入力を与える制御回路（C P U）のソフトウェアとして設けることがよい。

【0012】

前記第一の手段は、第一の短い時間 t_1 （数ミリ秒～数十ミリ秒程度）にわたり論理回路に半導体スイッチの断続信号を m 回（2～10 回程度）繰返し与える構成とし、前記第二の手段は、第二の短い時間 t_2 （数ミリ秒～数十ミリ秒程度）にわたり論理回路に半導体スイッチの断続信号を n 回（2～10 回程度）繰返し与える構成とすることができる。

20

【0013】

また、前記第一の手段は、断続信号を m 回繰返すときに少なくともその一回目の電流値が所定電流を越えることがあってもこれを無視し、第二の手段は、断続信号を n 回繰返すときに少なくともその一回目の電流値が所定電流を越えることがあってもこれを無視するように構成することがよい。

【0014】

第一の短い時間 t_1 および第二の短い時間 t_2 、断続信号を与える回数 m および n は、 $t_1 = t_2$ 、 $m = n$ または $m > n$ に設定することによって、電装品の正常な動作時に生じる一時的な過大電流により、主電流通路の電流が無益に遮断されたり、あるいは警報が発せられたりするようなことを効果的に回避することができる。

30

【0015】

【発明の実施の形態】

【0016】

【実施例】

次に、本発明実施例を図面の基づいて説明する。

【0017】

（第一実施例）

図1は本発明第一実施例装置要部の構成を示すブロック図である。この第一実施例装置は制御回路（C P U）のソフトウェアにより実現した装置であるので、そのハードウェア構成は従来例装置の構成と同様である。

40

【0018】

本発明第一実施例装置は、主電流通路に挿入された半導体スイッチ1と、この主電流通路の電流を検出する電流検出回路2と、この電流検出回路2に所定電流を越える電流が検出されたとき半導体スイッチ1を遮断させる論理回路3とが備えられ、半導体スイッチ1が遮断状態から導通状態に切替られた直後の第一の短い時間 t_1 内は電流検出回路2に前記所定電流を越える電流が検出されても半導体スイッチ1を遮断させる動作を禁止する第一の手段が制御回路5にソフトウェアとして設けられ、さらに、本発明の特徴として半導体スイッチ1が十分な時間導通状態にある時間が経過した後に、電流検出回路2に前記所定電流を越える電流が検出されても第二の短い時間 t_2 だけ半導体スイッチ1を遮断さ

50

せる動作を禁止する第二の手段が制御回路5のソフトウェアにより設けられたものである。

【0019】

ハードウェアの構成としては、半導体スイッチ1、電流検出回路2および論理回路3は一体的に形成されたIPS（インテリジェント・パワー・スイッチ）4に含まれる。そして、前記第一の手段および前記第二の手段はそのIPSの論理回路3の出力を取込みその論理回路3に入力を与える制御回路（CPU）5に含まれる。

【0020】

その制御回路5の第一の手段には、さらに具体的に前記第一の短い時間 t_1 （ t_1 は数ミリ秒～数十ミリ秒程度）にわたり論理回路3に半導体スイッチ1の断続信号を m 回（ m は2～10程度）繰り返し与える手段が含まれ、前記第二の手段には、前記第二の短い時間 t_2 （ t_2 は数ミリ秒～数十ミリ秒程度）にわたり論理回路3に半導体スイッチ1の断続信号を n 回（ n は2～10程度）繰り返し与える手段が含まれる。 10

【0021】

さらに、前記第一の手段には、断続信号を m 回繰り返すときに少なくともその一回目の電流値が前記所定電流を越えることがあってもこれを無視する手段が含まれ、前記第二の手段には、断続信号を n 回繰り返すときに少なくともその一回目の電流値が前記所定電流を越えることがあってもこれを無視する手段が含まれる。

【0022】

前記第一の短い時間 t_1 および前記第二の短い時間 t_2 、断続信号の回数 m および n 20

$$t_1 = t_2$$

$$m > n$$

に設定される。

【0023】

論理回路3には、制御回路5からの出力信号を入力する入力ロジック回路3aと、制御回路5に診断結果を出力する診断ロジック回路3bと、ドライバ回路3cとが含まれる。

【0024】

次に、このように構成された本発明第一実施例の動作を説明する。図2は本発明第一実施例装置の制御回路5の動作要部を説明するためフローチャート、図3は本発明第一実施例 30

における電流波形および電圧波形を示す図である。

【0025】

図3は横軸に共通の時間軸をとり、図3（a）は電装品作動用スイッチ6および冷凍機スイッチ9の動作タイミングを示す図、図3（b）は主電流通路の電流 I を示す図、図3（c）は負荷の電圧 V を示す図である。はじめに運転者により、パタリススイッチがオンされ、つぎにキー・スイッチがオンされる。これは図3の図外になり、電装品作動用スイッチ6がオンされるところから図3の時間軸がはじまる。図3（a）の左方に示す時刻 T_1 で電装品作動用スイッチ6が手動操作によりオンされる。それにつづく短い時間 t_1 にわたり第一の手段が動作し、その動作の後に安定な定常状態にはいる。そして次ぎに、時刻 T_2 にとつぜん自動温度スイッチの動作により冷凍機スイッチ9がオンされる。それにつづく短い時間 t_2 にわたり第二の手段が動作し、この動作が終わると再び安定な定常状態にはいる。図3によりこの一連の動作を時間を追って説明する。 40

【0026】

制御回路5は、電装品作動用スイッチ6が運転者により操作されたことによりIPS（インテリジェント・パワー・スイッチ）4の入力に制御信号を送る。すなわち、半導体スイッチ1の断続信号の回数 m の値を1にしてIPS4の論理回路3に対しパルス信号を送出する。このパルス信号により論理回路3はドライバ回路3を介して半導体スイッチ1を制御して半導体スイッチ1を導通状態にする。これにより主電流通路に電流が流れる。電流検出回路2がこの主電流通路の電流を検出する。これは負荷に接続された多くの装置の突入電流に相応する電流であるから過大電流レベルの設定値（図3（b）に破線で示す値） 50

を越えることになる。論理回路 3 はこの過大電流を検出してただちに半導体スイッチ 1 を制御して主電流通路の電流を遮断する。この間の時間が τ (実施例回路では約 5 ミリ秒) である。

【0027】

論理回路 3 はこの状態を出力通路から制御回路 (CPU) 5 に伝える。ところが制御回路 5 ではいま m は 1 に設定されているからこれは無視して、 m の値を 2 にして再度 I P S 4 の論理回路 3 に対してパルス信号を送出する。これにより再び主電流通路に電流が流れるが、これは制御により短い時間で遮断する。そして m の値を 3 にして再度 I P S 5 の論理回路 3 に対してパルス信号を送出する。主電流通路には電流が流れる。これを m の値が 5 になるまで繰り返し、その間に主電流通路の電流値が過大電流レベル設定値を越えなければ、半導体スイッチ 1 を継続的に導通状態に制御する。これが短い時間 t_1 の間に行われる第一の手段の動作である。この時間 t_1 の間にわたり負荷の電圧 V は図 3 (c) のように矩形波として変化する。

10

【0028】

図 3 は負荷があくまでも正常な状態の波形図であるが、かりに負荷に短絡などの故障がある場合には、 m の値が 2 以上になってもなお電流値が過大電流レベル設定値を越えるから、運転席に警報を発生して運転者に異常を知らせるとともに、以降半導体スイッチ 1 をオフ状態にして負荷に対する電流供給を停止する。このようにして、主電流通路に一時的に過大電流レベルを越える電流が流れても、これは正常な状態でありすぐに警報を発生したり負荷に対する電流供給を停止するようなことがなくなる。

20

【0029】

このようにして時刻 T_1 から短い時間 t_1 が経過した後は、定常状態の運転に移行する。そして定常状態の運転が行われているときに、とつぜん時刻 T_2 に大きい負荷の電装品の一つである冷凍機が温度制御により起動したものとする。ここからが本発明の要部である。いま冷凍機に故障がなく正常な状態にあったとしても、冷凍機が起動すると、冷凍機の電源回路に接続された雑音防止用のコンデンサを充電するために一時的に過大電流が流れる。制御回路 5 は冷凍機が起動することを事前に知らない。この様子を図 3 (b) の右方に示す。

【0030】

すなわち、冷凍機が自動スイッチによりオン状態になると、電流検出回路 2 および論理回路 4 を介して制御回路 5 はこれを検出する。同時に論理回路 4 はその電流レベルが過大電流レベル設定値を越える電流であるから、半導体スイッチ 1 をオフ状態にする。従来例装置であればここで過大電流検出の処理を実行してしまうところであるが、本発明の装置ではこれは正常な動作として扱う。制御回路 5 は第二の手段を起動して、回数の値 n を 1 に設定し、 n を +1 ずつ繰り上げながら半導体スイッチ 1 を n 回 (この例では 4 回) 断続させる。この間に過大電流レベル設定値を越える電流が検出されなければ、これを正常として第二の手段の実行を終了し、再び安定な電源供給の状態にはいる。

30

【0031】

かりに、時刻 T_2 で冷凍機スイッチ 9 が正常に動作しても、冷凍機に短絡や過負荷などの故障があれば、あるいは時刻 T_2 に負荷の回路で短絡などの故障が発生したのであれば、つづく時間 t_2 の間の断続電流は過大電流レベル設定値を越えることになり、このときには警報発生および主電流通路の遮断など異常処理を実行させる。

40

【0032】

このように、本発明によれば制御回路 5 があらかじめ知らない負荷側の動作により一時的に主電流通路の電流が大きくなっても、これが正常な範囲であれば警報などの異常処理を実行することなく、継続的に安定な電流を供給する装置が得られる。

【0033】

(第二実施例)

本発明第二実施例は図 1 に示す第一実施例のハードウェアの構成図と等しい。図 4 は本発明第二実施例における動作の流れを示すフローチャートである。この第二実施例は、安定

50

な動作が継続しているときに発生する主電流通路の一時的な電流増大について、同様に主電流通路の断続を行うが、このための第二の手段も第一の手段と同一の論理を使用するものである。動作波形図は省略する。

【0034】

すなわち制御回路5は、電装品作動用スイッチ6が操作されたことにより電装品作動信号を受け取ると、半導体スイッチ1の断続信号の回数 m の値を1にしてIPS4の論理回路3に対しパルス信号を送出する。論理回路3の電流検出回路2は主電流通路の電流値を検出し、その電流検出力信号を制御回路5に送出する。制御回路5は、この出力信号を取り込み検出された電流値が過大電流レベル設定値を越えたか否かを判定する。この断続を m 回繰り返す。最初の1回のみ検出された主電流通路の電流値がこの過大電流レベルを越えていても、これは正常と判断するが、2回目以降に主電流通路の電流値がこの過大電流レベルを越えることがあったと、異常処理を実行して、警報を発生するとともに半導体スイッチ1を遮断状態とする。

10

【0035】

つづいて安定な動作にはいつてから、負荷に接続された装置が制御回路5にあらかじめ知らせることなく突然にスイッチ・オンすると、第一実施例と同様に第二の手段を実行する。この第二実施例では、この第二の手段も上記起動時に実行する第一の手段と同一のソフトウェアを繰り返して利用するものである。すなわち、第二の手段により主電流通路の断続を繰り返すが、この断続の回数 m は第一の手段と等しい。この主電流通路の断続のうち最初の1回を除く2回目以降に、過大電流レベル設定値を越えることがなければこれを正常な状態として再び安定な状態にはいる。もし、2回目以降にも過大電流レベル設定値を越えることがあったと異常処理を実行する。

20

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、操作により電装品にはじめて電流を供給したときと同様に、負荷側であらかじめ制御回路に知らせることなく一時的な過大電流の発生があっても、それが正常な動作範囲であるならばこれを無視して、主電流通路の電流が遮断されてしまったり、あるいは警報が発せられてしまうことを回避することができる。これにより、温度制御を行う電装品など負荷側の都合でオン・オフを行う装置が接続された場合にも一時的な過負荷に対して異常として処理することを避けることができる。

30

【0037】

本発明は、大きい容量性の負荷回路を有する装置の電源回路に使用することが有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第一実施例および従来例の要部の構成を示すブロック図。

【図2】本発明第一実施例における動作の流れを示すフローチャート。

【図3】(a)、(b)および(c)は本発明第一実施例における電流波形および電圧波形を示す図。

【図4】本発明第二実施例における動作の流れを示すフローチャート。

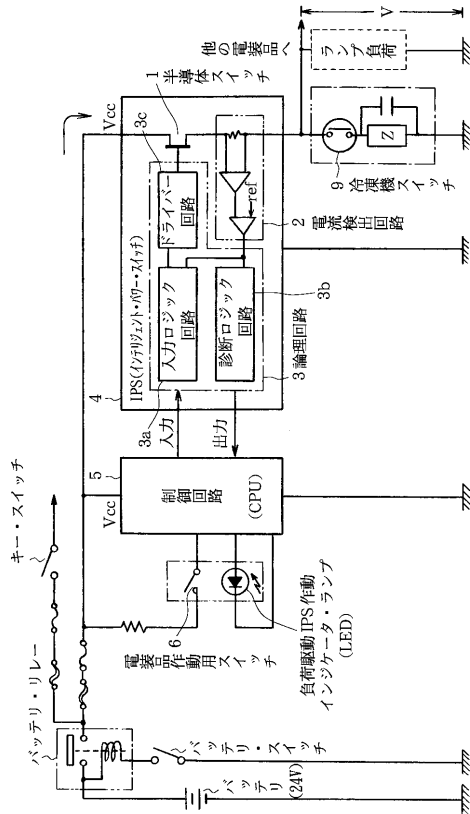
【符号の説明】

40

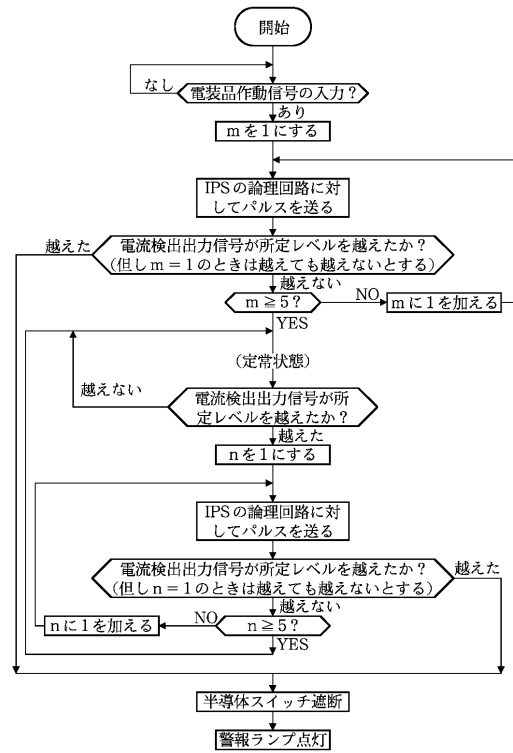
- 1 半導体スイッチ
- 2 電流検出回路
- 3 論理回路
 - 3a 入力ロジック回路
 - 3b 診断ロジック回路
 - 3c ドライバ回路
- 4 IPS (インテリジェント・パワー・スイッチ)
- 5 制御回路 (CPU)
- 6 電装品作動用スイッチ
- 9 冷凍機スイッチ

50

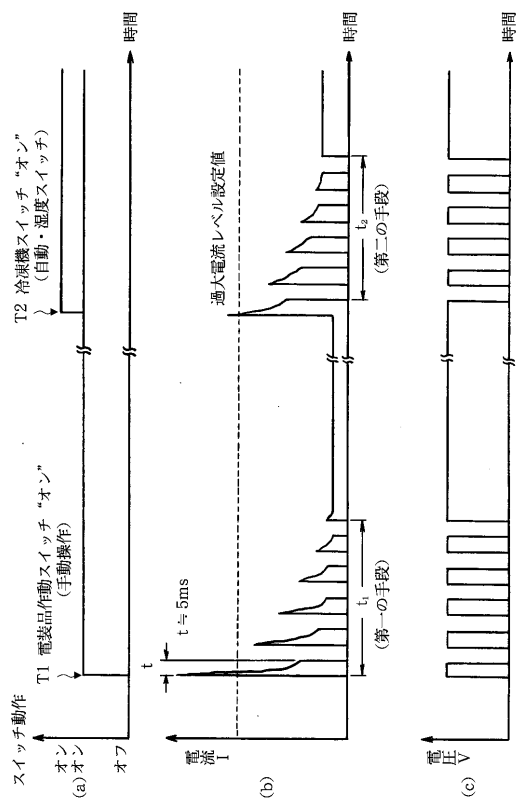
【図 1】



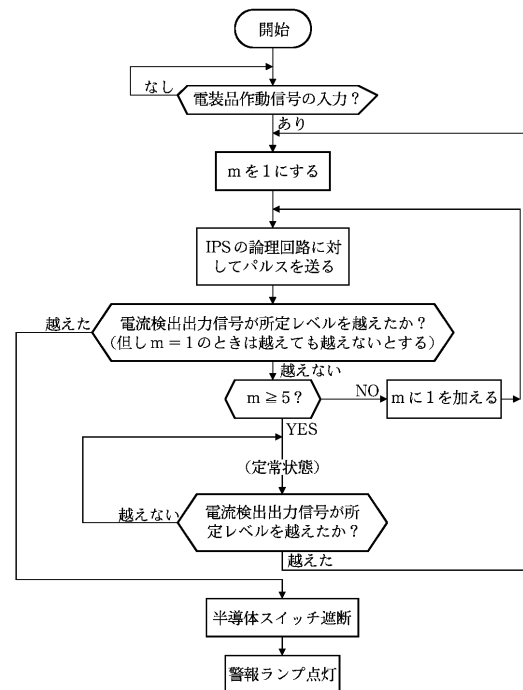
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 今泉 信広

静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎部品株式会社内

審査官 西山 昇

(56)参考文献 特開平08-149684 (JP, A)

特開昭58-036117 (JP, A)

特開平10-004471 (JP, A)

特開平01-301432 (JP, A)

特開平05-276646 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02H 3/08 - 3/093

B60R 16/02

H02J 1/00